

POLEMIKA

UDK 911.2:551.58(497.12)(049) = 863

UDC 911.2:551.58(497.12)(049) = 20

O PROBLEMATIKI SUŠE V SLOVENIJI

Karel N a t e k *

Geografski inštitut Antona Melika pri Znanstvenoraziskovalnem centru Slovenske akademije znanosti in umetnosti je v začetku 1984. leta izdal zbornik referatov s posvetovanja o ogroženosti slovenske zemlje zaradi naravnih nesreč, ki je bil 14. oktobra 1983, z naslovom Naravne nesreče v Sloveniji. V njem je tudi moj referat Ogroženost Slovenije zaradi suše, ki mu je urednik dodal t.im. dostavek z nekaterimi trditvami, s katerimi se ne morem strinjati. Menim, da je potrebno dodatno pojasniti naslednja sporna vprašanja:

1. Kaj je suša
2. Potencialna evapotranspiracija kot pokazatelj sušnosti
3. Ali je suša v Sloveniji klimatsko pogojena
4. Zakaj referat ne obravnava ukrepov proti suši

1. Suša je svojevrstna naravna nesreča, ki jo je zelo težko natančneje opredeliti, saj so njene posledice manj »atraktivne« kot npr. pri potresih, poplavih, žledu ali plazovih in se kažejo predvsem v manjši kmetijski proizvodnji, težavah pri oskrbi z vodo in proizvodnji električne energije v hidroelektrarnah. Po S e l b y-ju (1971, 63—64) razlikujemo tri vrste suš: stalno sušo v puščavskem podnebj; sezonsko sušo, ki se pojavlja v klimatskih območjih z izrazito sušno dobo (monsunsko, sredozemsko podnebj) in sušo, ki se pojavlja zaradi variabilnosti padavin. M a n o h i n (1962, 87) definira sušo kot pomanjkanje vode v tleh, ki onemogoča normalni razvoj rastlinske odeje in nastane tako zaradi premajhne množine padavin kot zaradi prereditveno nastopajočih padavin, oblike padavin, prevelikega števila jasnih in vročih dni, dolgotrajnih suhih vetrov in nesposobnosti tal za zadrževanje vodnih zalog. G r i f f i t h s (1978, 16) jo opredeljuje kot »obdobje nenormalno suhega vremena, ki je dovolj dolgo, da pomanjkanje vode povzroči resno hidrološko neravnovesje v prizadetem območju (poškodbe posevkov, pomanjkanje pitne vode, itd.).«

Že iz teh nekaj navedb je razvidno, da posamezni avtorji razumejo pod istim pojmom zelo različne naravne pojave. Stalno pomanjkanje vode v puščavah ni nobena naravna nesreča, ampak okoliščina, ki so ji prilagojeni rastlinstvo, živalstvo in človeška družba. Tudi obdobje z malo padavin, ki sledi deževni dobi v vlažnih subtropskih pod-

* Mag., Geografski inštitut Antona Melika, ZRC SAZU, Novi trg 4, 61000 Ljubljana, YU

nebjih, in za katerega se je uveljavil izraz suha doba, ni nič neobičajnega, saj glede na prilagoditve rastlin, živali in človeka v precejšnji meri spominja na našo zimo.

Če izločimo ta dva naravna pojava, ki jih zaradi stalnosti ali rednega pojavljanja ni težko opredeliti, lahko z izrazom suša označimo le tiste nepredvidljive naravne dogodke, ko pride do »tolikšnega negativnega odstopanja od normalne količine in razporeditve padavin, da le-te ne zadoščajo več za uspevanje naravnega in kulturnega rastijskega ter za normalni potek površinskega in podzemeljskega odtekanja vode, kar povzroča motnje v delovanju človeške družbe in s tem določeno škodo« (N a t e k, 1983, 94). Glede na to definicijo sem namenoma izpustil iz obravnavanja tako redno poletno pomanjkanje dežja v Slovenskem Primorju (to mi urednik še posebej zameri, čeprav v 6. odstavku dostavka sam trdi, da takega pomanjkanja vode ne moremo imenovati suša) kot tudi običajne negativne odklone od normalne količine padavin, ki jih družba ne občuti kot moteče. Samo tako definirana suša pa je tudi po G a m s o v i definiciji (1983c, 67) naravna nesreča (izredni naravni ali po človeku pospešeni naravni proces, ki v večjih razmerah prizadene družbi občutno škodo), katerim je bilo posvečeno omenjeno posvetovanje.

2. Osnovni razlog, da pri razmišljanju o suši nisem omenjal evapotranspiracije, je v tem, da je suša tako netipičen in zaenkrat nenapovedljiv naravni dogodek, ki po definiciji tako odstopa od kakršnih koli povprečij, da je z njimi nikakor ne moremo opredeliti. Natančnejše poznavanje vodne bilance (odnos padavine — izhlapevanje — odtekanje) bi nam sicer bilo v veliko korist, vendar temeljijo vsi dosedanja izračuni za velika območja na povprečnih dolgoletnih opazovanjih, po drugi strani pa je »izhlapevanje s kopenskega skrajno zapleten proces, katerega natančno merjenje ali računsko določevanje se je doslej posrečilo samo za posamezne točke pod določenimi omejitvenimi pogoji, nikakor pa ne načelno in za večja območja« (B l ü t h g e n - W e i s c h e t, 1980, 594). Merjenje dejanskega izhlapevanja je zelo težavno zaradi številnih parametrov, ki vplivajo na njegovo jakost, tako da se pogosto uporabljajo indirektna izračunavanja iz drugih meteoroloških parametrov, kar pa pri vseh natančnejših formulah zahteva precizna merjenja številnih meteoroloških elementov in se jih v praksi redko poslužujejo (H o č e v a r - P e t k o v š e k, 1977, 81).

Najpreprostejša, najbolj razširjena in zlorabljen (M a t i č i č, 1977, 68) je *Thornthwaitova metoda* računanja potencialne evapotranspiracije iz povprečne temperature (1948). Formula je nastala z empiričnim ugotavljanjem odvisnosti izmerjenega izhlapevanja od povprečne temperature v ZDA in zato velja le za tamkajšnje podnebje. Kljub temu da so mnogi dokazali, da daje dvomljive rezultate (za naše razmere M a n o h i n, 1960, 105 in M a t i č i č, 1977), se je zaradi enostavnosti razširila po vsem svetu.

Pri nas je s to metodo dokazoval že R e y a (1959), da pravzaprav nimamo klimatsko pogojene sušnosti, z izjemo obalnega pasu. Po njemu je realna evapotranspiracija skoraj v vsej Sloveniji enaka potencialni, razen ob obali, kjer prihaja zaradi visokih poletnih temperatur zraka do primanjkljaja, ki ga ne morejo pokriti niti zaloge vode v tleh. Že v diskusiji o referatu je bilo očitano tej metodi, da temelji izključno na dolgoletnih povprečjih; če bi namreč upošteval menjavanje sušnih in mokrih dob ter računal z vrednostmi za ta obdobja, bi zelo verjetno prišel do povsem drugačnih rezultatov (diskusija F. L a u s c h e r j a, 1959, 129).

Tudi F u r l a n j e s s o d e l a v c i (1967) izračunal povprečne mesečne in le-

ne vrednosti potencialne evapotranspiracije po Thornthwaitovi formuli za obdobje 1931—1960. Razlike med postajami so majhne, v večjem delu Slovenije je letna potencialna evapotranspiracija malo nad 600 mm, le ob obali, v Vipavski dolini in v Brdih se dvigne preko 700 mm. Celo na Kredarici znaša potencialna evapotranspiracija 326 mm, kar je nekaj manj kot polovica vrednosti le-te v Kopru, čeprav celih sedem mesecev ni evapotranspiracije po tej formuli. Ta neprepričljivost rezultatov niti ne preseneča, če vemo, da je formula nastala v zelo drugačnih klimatskih razmerah, in da upošteva samo enega od mnogih parametrov, ki vplivajo na jakost izhlapevanja, vse ostale pa zanemari (jakost sončnega obsevanja, albedo, temperatura tal, s katerih voda izhlapeva, relativna vlažnost zraka, hitrost vetra, vertikalni gradient temperature in parcialnega pritiska vodne pare itd.). Seveda pa poleg vremenskih dejavnikov vplivajo še številni drugi, zlasti pedološki. Od prsti je namreč odvisno, koliko vode bo prišlo na površino, s katere poteka izhlapevanje, iz spodnjih, vlažnejših plasti. Prsti z grobo teksturo (lahka tla) imajo manjšo retencijsko kapaciteto, pa tudi kapilarno dviganje vode se zelo hitro prekine, tako da izgleda, da iz težkih tal izhlapi več vode kot iz lahkih, čeprav to sploh ni pravilo (M a t i č i č, 1977, 77). Tudi med posameznimi kulturami, pa različnimi fazami rasti iste kulture, so zelo velike razlike v dejanski evapotranspiraciji, ki nekajkrat presegajo razlike v potencialni evapotranspiraciji, izračunane po Thornthwaitovi formuli. S tem lahko razložimo dejstvo, da pomanjkanje vode zelo različno vpliva na različne kulture ali kulture v določeni fazi rasti. Če imajo rastline dovolj vlage v kritični fazi rasti (to je obdobje, ko je rastlina najbolj občutljiva za pomanjkanje vode, pri žitaricah je to npr. klasenje), lahko vedno pričakujemo soliden pridelek, ki ga lahko kasneje pomanjkanje vlage prizadene le v manjši meri. Kadar pa rastlinam primanjkuje vode ravno v kritičnem obdobju, nikakor ni razlog v premajhni retencijski kapaciteti prsti, kot trdi G a m s (1983b, 13), temveč v premajhnih količinah padavin ali vsaj v njihovi nepravilni razporeditvi. Manjša retencijska kapaciteta prsti lahko to vremensko hibo le še dodatno stopnjuje, v nobenem primeru pa je ne more pogojevati.

3. S tem sem se že dotaknil ključnega problema, ob katerem se moja stališča najbolj razhajajo z urednikovimi, ki trdi, da suše v Sloveniji niso klimatsko pogojene. Ta trditev je poudarjena že v njegovem uvodnem referatu (1983b, 13), dostavek k mojemu referatu pa je izkoristil za nadaljnje razvijanje le-te. Zaradi izključnega naslanjanja na povprečne mesečne in letne količine padavin ter potencialne evapotranspiracije je popolnoma spregledal njihovo količinsko in časovno variabilnost ter na mesto vzroka postavil premajhno retencijsko kapaciteto prsti. Gotovo je, da je to eden pomembnejših modifikatorjev dela vodnega krogotoka, ki ga tu obravnavamo, nikakor pa ne more vplivati na input vode, ki prihaja v prst skoraj izključno s padavinami, zaradi česar tudi ne more pogojevati suše, kot je definirana v smislu naravne nesreče.

Menim, da ni pravilno zanikovati klimatsko pogojenost suše v Sloveniji, in pri tem spregledati variabilnost letnih in mesečnih količin ter spreminjanje razporeditve padavin preko leta. S povprečki si pač ne moremo pomagati pri opredeljevanju naravnih nesreč, tako da je presenetljivo, kako je urednik popolnoma prezrl variabilnost padavin, ki je tipična za naše prehodno podnebje, in jo je poleg drugih natančno obdelal tudi F u r l a n (1961).

R e y a (1940, 32) navaja naslednje najnižje letne količine padavin v obdobju 1919—1939: 482 mm v Šentpavlu v Labotski dolini (leta 1921), 552 mm v Velikih Dolencih (1939), 605 mm v Trstu (1938), 697 mm v Gorici (1921), 752 mm v Mariboru (1921) in 850 mm v Ljubljani (1920). To pa še vedno niso najmanjše vrednosti, saj

je bila najmanjša zabeležena količina padavin v obdobju 1851—1880 526 mm v Celovcu, 767 mm v Ljubljani, 834 mm v Novem mestu, 880 mm v Kočevju. V Mariboru je leta 1864 padlo samo 527 mm padavin, v Celovcu 1834. leta samo 413 mm, v Šentpavlu v Labotski dolini pa leta 1865 samo 352 mm, kar je najnižja zabeležena letna količina nasploh na slovenskem nacionalnem ozemlju (R e y a, 1940, 38).

Po podatkih Hidrometeorološkega zavoda Slovenije za obdobje 1926—1965 presegajo negativna odstopanja od povprečnih letnih količin celo 50%, v glavnem pa so gibljejo od 30-40%. Ker pa so lahko toliko manjše padavine hkrati zelo neugodno razporejene preko leta, je grožnja suše več kot očitna.

Še večja kot letna so mesečna odstopanja od povprečnih vrednosti. F u r l a n (1963, 49) navaja najbolj suhe mesece v obdobju 1931—1960: v Mariboru februar 1934 (1 mm padavin), marec 1953 (4 mm) in oktober 1942 (8 mm), v Murski Soboti februar 1934 (1 mm), marec 1953 (4 mm), september 1947 (6 mm) in oktober 1959 (6 mm), v Ljubljani pa marec 1948 in 1953 (2 mm), februar 1949 (3 mm) in maj 1958 (7 mm). Najdaljša sušna obdobja (obdobja brez ali z minimalno količino padavin) se pri nas pojavljajo pozimi in lahko trajajo preko 50 dni, medtem ko so poletna sušna obdobja krajša zaradi lokalnih neviht, ki kljub precejšnjim količinam dežja le neznatno ublažijo posledice suše zaradi hitrega izhlapevanja in odtekanja po razpokah skozi prst. S tega vidika je značilna lanskoletna suša, ko so daljša deževna obdobja ločila sušo na spomladanski, poletni in jesenski del, njene posledice pa so se stalno kopičile predvsem v oskrbi z vodo in proizvodnji električne energije v hidroelektrarnah, manj pa v kmetijstvu. Najbolj suhi meseci so bili april, junij, julij, avgust, september in november, nadpovprečno veliko padavin pa je bilo marca, maja in oktobra. Posledice t.im. kmetijske suše (pomanjkanje padavin in talne vlage v vegetacijski dobi, ki ne dovoljuje rastlinam doseči fazo zorenja in povzroča poškodbe ter venenje; O t o r e p e c, 1980, 86) so res v precejšnji meri odvisne tudi od sposobnosti prsti za zadrževanje vode, v prav tolikšni meri pa tudi od ostalih značilnosti prsti (težko prst, ki po urednikovem mnenju lahko prepreči posledice suše s pomočjo vodnih zalog, je ob suši nemogoče obdelovati, obenem pa zacementira korenine posevkov, da se le-ti kljub določeni množini vlage ne morejo razvijati), predvsem pa od razpoložljive količine padavin v kritičnih obdobjih, medtem ko na ostale škodljive posledice suše nima retencijska kapaciteta prsti prav nobenega vpliva.

Četudi bi se v svojem referatu omejil zgolj na ta del problematike suše, bi bila urednikova kritika neumestna, saj v nadaljevanju poudarjam, da poleg klimatsko pogojene suše, ki lahko ogrozi Slovenijo kot celoto (zgovoren primer je suša v letu 1983), »pridejo do izraza še lokalno ali na omejenem območju nastopajoči dejavniki (litološka zgradba, reliefna izoblikovanost, preperelinska odeja, itd.), ki lahko privedejo neko lokalno skupnost v trajno ali občasno ogroženost zaradi pomanjkanja vode.« (N a t e k, 1983, 97). Na podlagi tega razlikujem klimatsko, litološko in geomorfološko-pedološko pogojeno sušnost. Najbolj značilen primer litološko pogojene sušnosti je kraški svet s svojskim odtekanjem padavinske vode in z redkimi površinskimi viri pitne vode. Toda današnja problematika oskrbe kraškega sveta s pitno vodo ni izključno posledica neugodnih naravnih razmer, ampak v veliki meri tudi napačnega načrtovanja, ko ob pospešenem razvoju naselij in vseh gospodarskih dejavnosti nismo dovolj resno upoštevali pomanjkanja vode. Pospešena industrializacija in urbanizacija, modernizacija kmetijstva, razvoj turizma in prehod k modernejšemu načinu življenja so silovito dvignili porabo vode, ki je lokalni viri niso mogli več pokrivati, regionalno omre-

žje pa še vedno ni dograjeno. Podoben je položaj na mnogih hribovskih kmetijah po Sloveniji, kjer geomorfološko-pedološke razmere po eni strani otežkočajo oskrbo kmetij s pitno vodo, po drugi strani pa tanke skeletne prsti na strmih pobočjih ne morejo zadrževati vode, tako da lahko že krajše sušno obdobje spomladi ali poleti katastrofalno zniža pridelek krme, kar vse neposredno ogroža preusmeritev kmetij v modernejšo proizvodnjo, pogosto pa celo njihov obstanek.

Sicer pa je treba natančno razlikovati med pojmom suša in sušnost. *Sušnost* je po definiciji (N a t e k, 1983, 95) lastnost, ki odraža stopnjo ogroženosti zaradi pomanjkanja vode (analogni izrazi so potresnost, poplavnost, viharost) in se ji je možno do neke mere prilagoditi, *suša* pa je izjemen in zaenkrat nenapovedljiv naravni dogodek, katerega posledice je tudi možno ublažiti s smotrnim načrtovanjem in boljšim poznavanjem pojava. Te pomembne razlike urednik očitno ni opazil, sicer ne bi čutil nobene potrebe po pisanju »dostavka«.

4. Kot zadnji argument za nedodelanost mojega referata pa navaja urednik cel kup bolj ali manj smotrnih ukrepov za boj proti suši. Ne želim se spuščati v smiselnost predlaganih ukrepov, ker se na to ne spoznam, čeprav tudi sam menim, da je vprašanje preventivnih ukrepov proti naravnim nesrečam eno najbolj temeljnih. Seveda pa se je treba najprej sploh zavedeti suše kot naravne nesreče, kar lahko dosežemo samo z vsestranskim proučevanjem pojava (in kot geograf sem lahko konstruktiven samo tukaj), šele nato pa poiskati ustrezne oblike boja proti njenim škodljivim posledicam, na kar pa se veliko bolje razumejo agronomi, hidrotehniki, planerji in drugi.

Po urednikovem pisanju v dostavku sodim, da mu moj prispevek na posvetovanju ni odgovoril na vsa odprta vprašanja. Glede na to, da je bil to prvi poskus celovitejše analize problema sušnosti in suše pri nas, nisem niti pomislil, da bi zmožel najti vse odgovore. Tako pisca dostavka kot ostale (meteorologe, klimatologe, hidrologe, agronome, idr.) čaka na tem področju še veliko dela, menim pa, da obstajajo tudi sprejemljivejši načini predstavljanja stališč, mnenj ali rezultatov lastnega dela, ki dajejo vsem udeležencem, tudi mlajšim, enake možnosti za konstruktivno diskusijo.

Literatura

- B l ü t h g e n, J. — W e i s c h e t, W., 1980: Allgemeine Klimageographie. 3. neu bearbeitete Auflage. 887 str. Berlin.
- F u r l a n, D., 1961: Padavine v Sloveniji. Geografski zbornik 6, str. 7—160. Ljubljana.
- F u r l a n, D., 1963: Klimatski opis severovzhodne Slovenije. Elaborat. Inštitut za geografijo Univerze v Ljubljani. 89 str. Ljubljana.
- F u r l a n, D. in s o d e l a v c i, 1967: Ugotavljanje evapotranspiracije s pomočjo normalnih klimatskih pokazateljev. Letno poročilo meteorološke službe za leto 1966. Hidrometeorološki zavod Slovenije. Str. 41—124. Ljubljana.
- G a m s, I., 1983a: Dostavek k referatu Ogroženost Slovenije zaradi suše. Naravne nesreče v Sloveniji, str. 99—100. Ljubljana.
- G a m s, I., 1983b: Naravne nesreče v Sloveniji v pregledu. Naravne nesreče v Sloveniji, str. 10—17. Ljubljana.
- G a m s, I., 1983c: Geografija i proučavanje prirodnih nepogoda. Zbornik XI kongresa geografa SFRJ održanog u SR Crnoj gori od 28. 9. do 2. 10. 1981, str. 67—72. Titograd.
- G r i f f i t h s, J. F., 1978: Applied climatology. An introduction. 136 str. Oxford.

- Hočevar, A. — Petkovšek, Z., 1977: Meteorologija. Osnove in nekatere aplikacije. 219 str. Ljubljana.
- Manohin, V., 1960: Vremenslovje in podnebjeslovje. 151 str. Ljubljana.
- Manohin, V., 1962: Agroklimatologija. 132 str. Ljubljana.
- Matičič, B., 1977: Evapotranspiration studies on different crops and irrigation water requirements. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Final Technical Report P. L. 480. 221 str. Ljubljana.
- Natek, K., 1983: Ogroženost Slovenije zaradi suše. Naravne nesreče v Sloveniji, str. 94—99. Ljubljana.
- Otošec, S., 1980: Agrometeorologija. 231 str. Beograd.
- Reya, O., 1940: Padavine na Slovenskem v dobi 1919—1939. Geografski vestnik 16, str. 25—40. Ljubljana.
- Reya, O., 1959: Die hydriche Bilanz in den jugoslawischen Alpen. Berichte des Deutschen Wetterdienstes 54. 5. Internationale Tagung für alpine Meteorologie in Garmisch-Partenkirchen von 14. bis 16. September 1958, str. 126—128. Offenbach am Main.
- Selby, M. J., 1971: The surface of the Earth. Vol. 2: Climate, soil and vegetation. 437 str. London.
- Thorntwaite, C. W., 1948: An approach toward a rational classification of climates. Geographical Review 38, št. 1, str. 55—94. New York.

ON THE PROBLEM OF DROUGHTS IN SLOVENIA

Karel Natek

(Summary)

The main task of the article is the discussion on the climatic conditionality of droughts in Slovenia. The larger part of it gets more than 1000 mm of precipitations yearly but the rainfall is unreliable and varies considerably in the amount (the negative deviation from the annual mean is up to 50 percent) and in the distribution over the year. So the occurrence of relatively long dry periods up to 40 days is not infrequent. The drought as natural hazard (as defined as such a negative deviation from the annual mean and normal distribution of precipitations that the natural and cultural vegetation and the surface and the underground drainage cannot be maintained in the normal conditions what leads to disturbances in the social activities and gives rise to considerable losses) is dependent first of all on the deviations from the normal distribution of precipitations over the year and therefore climatically conditioned. The negation of this fact through the presentation of mean values of appropriate meteorological data only without reference to their deviations from the means is questionable and unacceptable. The negative consequences of droughts are very often intensified by unfavorable environmental conditions (permeable ground in the karst areas, skeletal soils with small field capacity on steep slopes etc.) but the shortage of rainfall as a primary cause of droughts in Slovenia cannot be influenced by these external conditions.